BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 32 — N° 6, 1960 (1961), pp. 553-557.

LE MÉTABOLISME RESPIRATOIRE DES SCORPIONS. I. EXISTENCE D'UN RYTHME NYCTHÉMÉRAL DE LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE

Par L. Dresco-Derouet.

Les rythmes nycthéméraux existent dans une grande partie du monde vivant. Harker (1958) a fait une mise au point des travaux concernant ces rythmes dans le règne animal. Relativement peu d'auteurs se sont spécialement attachés aux rythmes de la respiration chez les Invertébrés : Michal (1932) chez les larves d'Insectes ; Gompel (1937) chez l'Oursin ; Brown, Bennett et Weeb (1954), Fingermann et Lago (1956) chez les Crustacés ; Sandeen, Stephens et Brown (1954) chez deux espèces de Mollusques.

Les Scorpions présentent également un rythme nycthéméral d'activité (Cloudsley-Thompson, 1956). Il était intéressant de voir si ces variations d'activité, malgré tout réduites, car le Scorpion est un animal lent, se traduisent par une modification appréciable de l'intensité respiratoire.

Matériel et Méthodes.

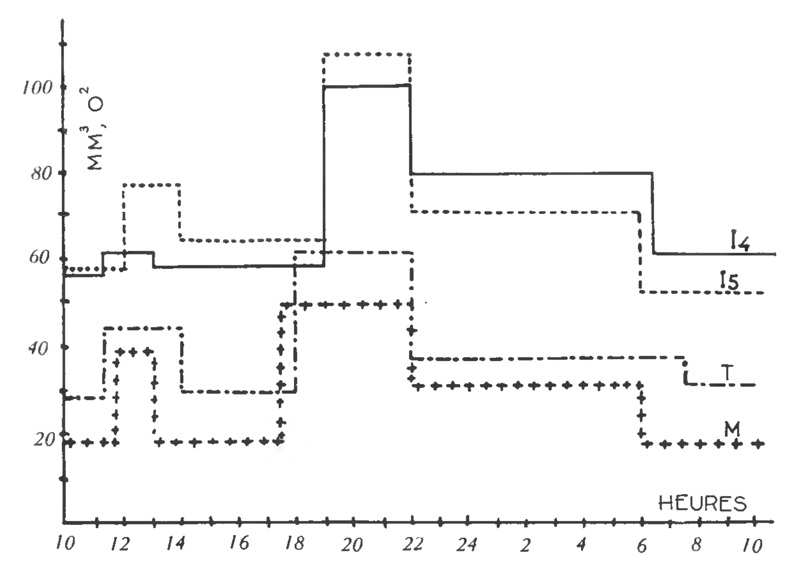
Les expériences ont été faites au cours des mois de mai, juin et juillet 1960, sur deux espèces de Scorpions adultes, l'une du Var, *Euscorpius carpathicus* (L.), l'autre de l'Italie du Nord, *Euscorpius italicus* (Herbst) (détermination : Professeur M. Vachon, Muséum, Paris [1]).

Les animaux sont isolés dans de petits terrariums contenant du sable et des cailloux-refuges. Pour la mesure de l'intensité respiratoire, exprimée par la quantié d'oxygène consommé, l'animal, à jeun depuis au moins 48 heures, est placé dans l'une des chambres (capacité, 70 mm^3) d'un respiromètre métallique à pression constante du type Barcroft. La chambre est recouverte d'un verre, ce qui permet l'éclairage normal du jour. L'appareil est maintenu à une température variant entre 20 et 22°C. En cas d'éclairage électrique, on utilise une lampe Krypton de 25 W située à 20 cm au-dessus d'un écran d'eau bleutée.

1. Nous remercions le Professeur Vachon, ainsi que nos correspondants et amis qui nous envoient régulièrement des animaux d'expérience : Mme Isolina Trabattoni (Italie) et M. Lucien Berland (Var).

Résultats.

Au cours des 24 heures, la respiration présente deux périodes de plus forte intensité, l'une vers 12 heures, de l'ordre de 16 % pour *E. italicus*, de 50 % pour *E. carpathicus*, l'autre, plus importante, aux dernières heures du jour ; elle est de 65 % pour *E. italicus* et 80 % pour *E. carpathicus*. Ces pourcentages sont calculés d'après la moyenne d'une trentaine de mesures d'intensité respiratoire réparties sur 24 heures. Il peut se produire un décalage de une ou deux heures, tant dans le début de cette pointe, que dans sa durée. L'intensité respiratoire des heures de nuit demeure légèrement supérieure à celle des heures de jour (environ 20 %, *E. italicus* et 30 %, *E. carpathicus*) (Graphique 1).



Graphique 1. — Cycle respiratoire de 24 heures. Répartition en zones d'intensité :
I_4, I_5, *Euscorpius italicus*, poids : 1,25 et 1,10 g.
T, M, *Euscorpius carpathicus*, poids : 504,4 et 374,1 mg.
(Chaque graphique correspond à un individu).

Si l'on note l'intensité respiratoire par fractions de temps beaucoup plus courtes, on remarque qu'elle est irrégulière : d'une part il existe des maximums et minimums de faible amplitude, d'autre part, les augmentations ou les diminutions importantes d'intensité s'accomplissent par paliers (Graphique 2).

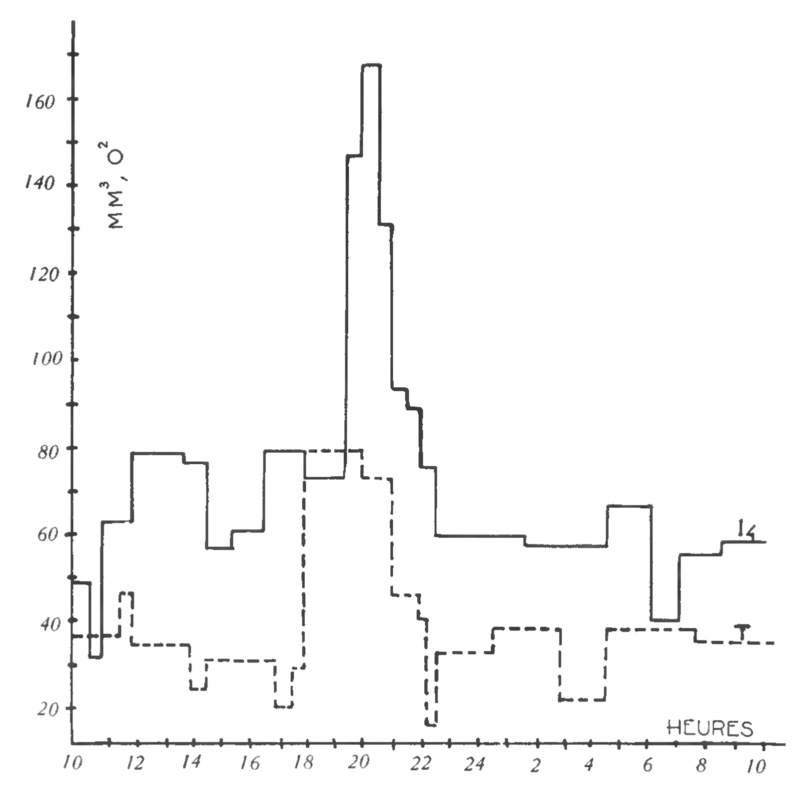
Le changement brusque des conditions d'éclairement, en dehors des heures de pointe, provoque un choc qui se traduit par une élévation de l'intensité respiratoire mais n'altère pas ensuite le déroulement du rythme normal (Graphique 3).

En éclairage électrique continu, de même qu'à l'obscurité maintenue

48 heures, les maximums d'intensité respiratoire apparaissent à peu près inchangés.

Discussion.

Le Scorpion étant soumis à l'alternance normale du jour et de la nuit, et à une température sensiblement constante, il apparaît possible de répartir son intensité respiratoire journalière en quatre zones de durée et de

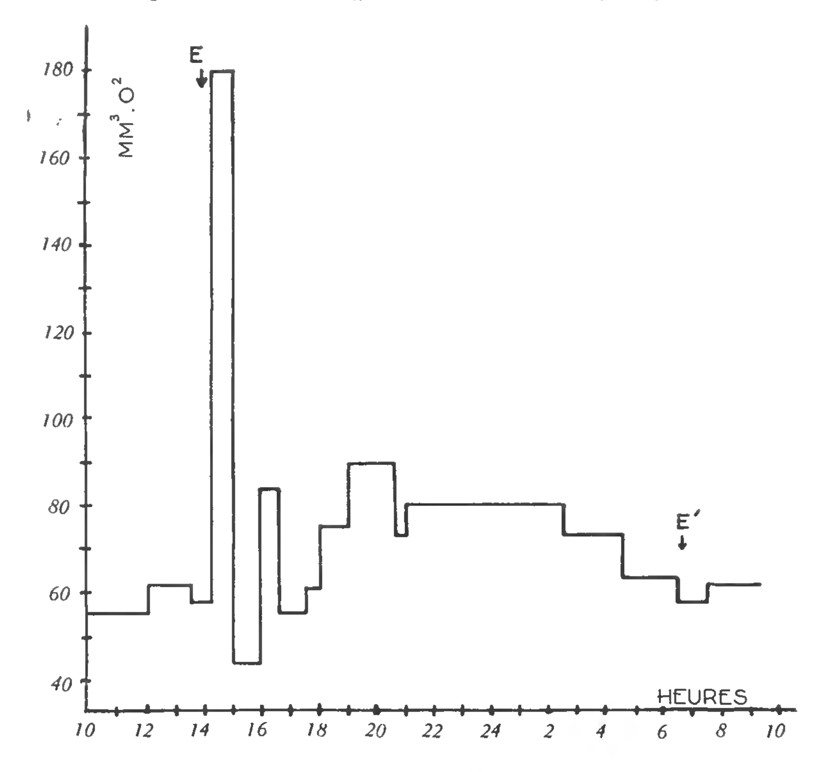


Graphique 2. — Cycle respiratoire de 24 heures. Mesures par fractions réduites de temps : I_4, *Euscorpius italicus* ; T, *Euscorpius carpathicus*.

valeurs légèrement différentes selon les espèces. Ce rythme se poursuit même si les conditions extérieures sont maintenues constantes. Pour en affirmer le caractère endogène, il conviendra néanmoins de réaliser la constance de la lumière ou de l'obscurité pendant une durée suffisante, de l'ordre de plusieurs semaines.

Le métabolisme respiratoire de ces animaux, dits primitifs, est faible, il se traduit en moyenne par une consommation d'O_2 de 50 mm³ par gramme et par heure, pour les adultes des deux espèces étudiées. Cette

lenteur du métabolisme normal n'exclut pourtant pas les réactions vives aux excitations. Le caractère légèrement oscillatoire de l'intensité respiratoire peut correspondre à l'existence de « bursts » respiratoires analogues à ceux que présentent certains Insectes (PUNT, 1956) ; ou bien les petits maximums qui se situent irrégulièrement dans le cycle journalier de la



GRAPHIQUE 3. — Cycle respiratoire de 24 heures. Action d'un éclairage continu. E, début de l'éclairage électrique qui se poursuit jusqu'en E' : *Euscorpius italicus.*

respiration traduisent des réflexes de défense, car, à ces occasions, le Scorpion est capable de mouvements vifs mais très brefs.

Une étude approfondie du métabolisme du Scorpion dans ses conditions normales, ou soumis à diverses modifications du milieu environnant permettra sans doute de résoudre ces problèmes.

Laboratoires de Physiologie et de Zoologie
(Arachnides, Crustacés et Myriapodes) du Muséum, Paris

BIBLIOGRAPHIE

BROWN (F. A.), BENNETT (M. F.) et WEBB (H. M.), 1954. — Persistent daily and tidal rhythms of oxygen consumption in fiddler crabs. *J. cell. comp. Physiol.* **44**, 477.

CLOUDSLEY-THOMPSON (J. L.), 1956. — Studies in diurnal rhythms. VI. Bioclimatic observations in Tunisia and their significance in relation to the physiology of the fauna, especially woodlice, centripedes, scorpions and beetles. *Ann. Mag. nat. Hist.*, **9**, 305.

FINGERMAN (M.) et LAGO (A.), 1956. — Twenty-hour rhythms of metabolic rate and locomotion activity in the crawfish *Oronectes clypeatus*. *Anat. Rec.*, **125**, 616.

GOMPEL (M.), 1937. — Recherches sur la consommation d'oxygène de quelques animaux aquatiques littoraux. *C. R. Acad. Sci. Paris*, **205**, 816.

HARKER (J. E.), 1958. — Diurnal rhythms in the animal kingdom. *Biol. Rev.* 33, I.

MICHAL (K.), 1932. — Oscilace ve spotřěbě kyslíku u bezobratlych během dne a během vývoje. *Prozpr. česke Akad.* **2**, I.

PUNT (A.), PARSER (W. J.) et KUCHLEIN (J.), 1957. — Oxygen uptake in insects with cyclic CO_2 release. *Biol. Bull. Woods Hole.* **112**, 108.

SANDEEN (M. I.), STEPHENS (G. C.) et BROWN (F. A.), 1954. — Persistent daily and tidal rhythms of O_2 consumption in two species of marine snails. *Physiol. Zoöl.* **27**, 350.